

静脉输液治疗新进展：从基础到临床应用

赵杰

新疆医科大学第一附属医院母胎医学中心产科特需病房，新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：静脉输液不仅是药物和液体给药的基础手段，也是多种疾病管理的重要组成部分。近年来，关于输液液体的选择、输液设备的创新、输液相关并发症的预防及管理等方面的研究不断涌现，推动了该领域的发展。本文综述了静脉输液治疗的最新进展，旨在通过分析现有文献，探讨如何提高患者的治疗效果和安全性。

关键词：静脉输液；治疗进展；液体选择；输液设备；个体化治疗

0 引言

静脉输液治疗是现代医学中不可或缺的治疗手段，广泛应用于各种临床场景，关于静脉输液的研究逐渐增多，涵盖了液体类型、输液速度、输液监测技术等多个方面，这些进展为临床实践提供了更为科学的指导。研究表明，适当的液体复苏可以显著改善患者的预后，尤其是在创伤、感染和休克等危重病症中^[1]。然而，液体治疗的过度或不足都可能导致严重的并发症，如液体超负荷、心力衰竭等^[2]。近年来，随着新技术的引入，静脉输液的方式也在不断演变。比如，使用智能输液泵和监测设备可以实时监测输液情况，降低并发症的发生率^[3]。研究者们也在探索更为安全和有效的输液方案，以满足不同患者的需求^[4]。

1 主体

1.1 输液液体的选择

1.1.1 生理盐水与平衡液体的比较

研究表明，生理盐水的高氯离子浓度可能导致高氯性酸中毒，尤其是在重症患者中^[5]。平衡液体（如乳酸林格液）能够有效降低肾损伤和改善液体平衡，逐渐成为更优选择^[6]。研究表明使用平衡液体的患者死亡率和急性肾损伤发生率均低于生理盐水组^[7]。

1.1.2 新型液体的应用与效果

近年来，新型液体的研发为临床输液治疗带来了新的希望。例如，含有鱼油或橄榄油的脂质乳剂被发现能够改善肝功能，并降低炎症标志物的水平^[8]。此外，研究还表明，使用高渗透盐水（如 3%氯化钠）在急性脑损伤患者中可以有效降低颅内压^[9]。

1.1.3 输液液体的个体化选择

研究表明，针对不同患者的液体需求进行个体化调整。例如，急性肾损伤患者在输液时应优先考虑使用平

衡液体而非生理盐水，以降低肾损伤的风险^[6]。个体化的液体管理策略能够帮助临床医生更好地满足患者的需求，从而提高治疗效果并减少并发症的发生^[3]。

1.2 输液设备的创新

1.2.1 智能输液泵的应用

赵婷的研究表明^[9]，智能输液泵控制性持续静脉滴注营养治疗的脊柱外科患者应用综合护理可改善患者的负性情绪，增加其护理满意度。

1.2.2 输液监测技术的进步

李谷维等指出^[12]，静脉输液质量监测闭环追踪系统，可以给护理闭环质量检查提供真实、客观的数据，有利于及时发现输液过程中的问题，规范操作，提高静脉输液用药安全。

1.2.3 无针输液技术的前景

无针输液技术通过微针或其他非侵入性方式实现药物的输送，降低了传统针刺带来的痛苦和感染风险，且患者的接受度较高^[13]。

1.3 输液相关并发症的预防及管理

1.3.1 输液相关感染的防控措施

输液相关感染是临床输液治疗中最常见的并发症之一。无菌操作至关重要，输液过程中应定期更换输液器具，建议每 24 小时更换^[14]。在临床实践中，实施护理风险管理措施被证明能够显著降低输液错误和输液反应的发生率^[15]。

1.3.2 静脉血栓形成的风险评估

静脉血栓形成（VTE）是静脉输液治疗中的另一重要并发症，其风险评估至关重要。其形成因素包括患者的年龄、既往病史、手术类型及住院时间等^[16]。在临床中，使用改良的 Caprini 评分系统或 D-二聚体水平监测可以有效评估患者的 VTE 风险^[17]。D-二聚体水平 ≥ 4

$\mu\text{g/mL}$ 的患者在 100 天内发生血栓的风险显著增加至 52.9%^[18]。使用药物或机械性预防措施降低血栓形成的风险^[19]。

1.3.3 输液反应的识别与处理

输液反应是患者在接受静脉输液时可能出现的副作用。输液开始前应详细询问患者的过敏史，特别是对药物或输液成分的过敏反应^[20]。在输液过程中，应密切监测患者的生命体征和临床表现，发现异常，立即停止并进行相应处理，如给予抗过敏药物或进行支持性治疗^[21]。建立输液反应的标准化流程，有助于提高患者的安全性和满意度^[22]。

1.4 个体化输液治疗的策略

1.4.1 患者评估与液体需求分析

个体化输液治疗的第一步是对患者进行全面的评估，以确定其液体需求。研究表明，使用动态监测工具能够更准确地评估患者的液体需求，从而优化输液方案^[23]。

1.4.2 动态监测与调整策略

动态监测是个体化输液治疗的重要组成部分，通过使用先进的监测技术，如连续血流动力学监测、尿量监测以及生物标志物的检测，临床医生可以及时调整输液方案。使用动态监测可以显著减少输液相关并发症的发生率，并提高患者的安全性和舒适度^[24]。

1.4.3 临床路径与个体化治疗的结合

临床路径的制定是实现个体化输液治疗的关键环节。在管理重症患者时，制定的临床路径应包括液体管理的最佳实践，确保在不同的临床情境下能够灵活调整治疗方案^[4]。

1.5 未来研究方向

1.5.1 新型输液液体的研发

新型输液液体的研发是静脉输液治疗领域的重要研究方向。研究者们还在探索含有生物活性物质的输液液体，如富含氨基酸、肽类和生长因子的液体，以促进组织修复和再生^[25]。

1.5.2 输液治疗的个体化研究

患者的生理特征、病理状态及对治疗的反应存在显著差异，因此，制定个体化的输液方案显得尤为重要^[3]。基于大数据和人工智能技术，研究者们可以更好地分析患者的历史数据，从而制定出更为精准的个体化输液方案，提高治疗效果并降低不良反应的风险^[11]。

1.5.3 大数据与人工智能在输液治疗中的应用

通过对大量患者数据的分析，AI 可以识别出影响输液治疗效果的关键因素，并预测患者对不同输液方案的反应^[25]。AI 还可以实时监测输液过程中的患者反应，及时调整输液策略，以提高治疗的安全性和有效性^[26]。

2 结论

静脉输液治疗作为一种基础而重要的临床干预手段，其进展不仅为患者带来了新的希望，也为临床实践提出了更高的要求。选择合适的液体类型，从而提高治疗的有效性和安全性。设备的创新使得输液过程更加精准、便捷，降低了并发症的发生风险，提升了患者的舒适度。

展望未来，静脉输液治疗领域还将迎来更多的创新和变革。我们期待更多针对新型液体的研究成果以及个体化治疗策略的有效实施，这不仅能够满足快速变化的临床需求，还将进一步推动临床治疗的安全性和有效性。

参考文献：

- [1]Kalkman LC, Hänscheid T, Krishna S, Grobusch MP. Fluid therapy for severe malaria. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(6):e160–e170.
- [2]Widiarti W, Multazam CECZ, Octaviana DS, Susilo H, Alsagaff MY, Wungu CDK. Appropriateness of Fluid Therapy in Cardiogenic Shock Management: A Systematic Review of Current Evidence. *Curr Probl Cardiol*. 2024;49(1 Pt C):102123.
- [3]Barton A, Fisher E, Rees–Milton M. Elastomeric, fillable infusion pumps: an overview for clinical practice. *Br J Nurs*. 2023;32(Sup15):3–7.
- [4]Mejia–Chew C, Heuring B, Salmons J, et al. IVsight as an Infusion Monitor for Patients Receiving Intravenous Therapy: An Exploratory, Unblinded, Single–Center Trial. *Curr Ther Res Clin Exp*. 100:100747. Published 2024.
- [5]Imran M, Kamran A, Fakhri N, et al. Intravenous fluid rate of 250 mL/h versus 125 mL/h in nulliparous women: A systematic review and meta–analysis of randomized controlled trials. *Int J Gynaecol Obstet*. 2024;165(2):621–633.
- [6]Florez ID, Sierra J, Pérez–Gaxiola G. Balanced crystalloid solutions versus 0.9% saline for treating acute diarrhoea and severe dehydration in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 5:CD013640. Published 2023 May 17.
- [7]李素娟,刘春峰,杨妮.生理盐水和平衡盐溶液用于儿童脓毒性休克液体复苏的比较研究. *实用药物与临床*. 2021;24(10):921–925.

- [8]Flamm SL, Wong F, Ahn J, Kamath PS. AGA Clinical Practice Update on the Evaluation and Management of Acute Kidney Injury in Patients With Cirrhosis: Expert Review. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2022;20(12):2707–2716.
- [9]赵婷.智能输液泵控制性持续静脉滴注营养的护理[J].基层医学论坛.2022,26(24):32–35.
- [10]Frith J. New horizons in the diagnosis and management of dehydration. *Age Ageing*. 2023;52(10).
- [11]van Rens M, Hugill K, Francia AL, Abdelwahab AH, Garcia KL. Treatment of a neonatal peripheral intravenous infiltration/extravasation (PIVIE) injury with hyaluronidase: a case report. *Br J Nurs*. 2022;31(8):S31–S36.
- [12]李谷维,骆金锐,张杰,毛文平,郭潇潇,刘雨安.静脉输液质量监测闭环追踪系统的构建及应用[J].中华护理杂志.2023,58(23):2829–2834.
- [13]Todd M, Nair PK, Ohayon J, Pettigrew RI, Yazdani SK. Liquid Drug Delivery Approaches for the Treatment of Occlusive Arterial Disease: A Systematic Review. *J Endovasc Ther*. 2024;31(2):203–213.
- [14]Wheeler C, Furniss D, Galal-Edeen GH, Blandford A, Franklin BD. Patients' Perspectives on the Quality and Safety of Intravenous Infusions: A Qualitative Study. *J Patient Exp*. 2020;7(3):380–385.
- [15]Yang Q, Ai L, Yang W. Practical value analysis of nursing risk management in intravenous drug allocation. *Am J Transl Res*. 2021;13(6):7053–7058.
- [16]Candeloro M, Guman NAM, Kraaijpoel N, Di Nisio M. Risk Assessment Models for Thrombosis and Anticoagulant-Related Bleeding in Ambulatory Cancer Patients. *Semin Thromb Hemost*. 2021;47(8):972–981.
- [17]Zhao Q, Wu D, Wu RF, Wan ZH, Zhang ZQ, Gao L. Predictive utility of a combination of the modified caprini risk assessment score and D-dimer for the evaluation and management of lower extremity venous thrombosis after lung cancer surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2024;19(1):562.
- [18]Van Doren L, Steinheiser M, Boykin K, Taylor KJ, Menendez M, Auerbach M. Expert consensus guidelines: Intravenous iron uses, formulations, administration, and management of reactions. *Am J Hematol*. 2024;99(7):1338–1348.
- [19]Takahashi Y, Takahira N, Shibuya M, et al. A portable pneumatic compression device to prevent venous thromboembolism in orthopedic patients with the highest risks of both venous thrombosis and bleeding: A case series study. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2020 Jan–Apr;28(1):2309499020905711.
- [20]Barroso A, Estevinho F, Hespanhol V, Teixeira E, Ramalho-Carvalho J, Araújo A. Management of infusion-related reactions in cancer therapy: strategies and challenges. *ESMO Open*. 2024;9(3):102922.
- [21]Diaz-Rodriguez PE, Molina-Lopez VH, Gonzalez Burgos BA, Nieves-La Cruz C. A Rare Case of Kounis Syndrome Secondary to Infliximab. *Cureus*. 2023;15(9):e44704.
- [22]Blumenstein I, Shanbhag S, Langguth P, Kalra PA, Zoller H, Lim W. Newer formulations of intravenous iron: a review of their chemistry and key safety aspects – hypersensitivity, hypophosphatemia, and cardiovascular safety. *Expert Opin Drug Saf*. 2021;20(7):757–769.
- [23]Reddy S, Shore B, Abramson L, Herfarth HH, Barnes EL. Same Day Infusion of Iron Therapy Is Associated With No Increased Risk for Adverse Events Among Patients Receiving Biological Infusions for Inflammatory Bowel Disease. *J Clin Gastroenterol*. 2022;56(9):e318–e322.
- [24]Barton A. Extravasation and infiltration: under-recognised complications of intravenous therapy. *Br J Nurs*. 2024;33(7):S18–S26.
- [25]Qin ZQ, Yang SF, Chen Y, et al. Continuous intravenous infusion of recombinant human endostatin using infusion pump plus chemotherapy in non-small cell lung cancer. *World J Clin Cases*. 2022;10(4):1164–1171.
- [26]Chirnside JG, Malone CJ, Scott JG, Crozier IG. Managing an Advanced Heart Failure Patient at Home With a Long-Term Continuous Intravenous Furosemide Infusion. *JACC Case Rep*. 2024;29(19):102611.
- 作者简介:** 赵杰 (1987–), 女, 汉族, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市人, 本科, 新疆医科大学第一附属医院, 研究方向: 产科护理。